

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-237578

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl. H04N 5/66
G09G 3/28

(21)Application number : 07-035196

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : **23.02.1995**

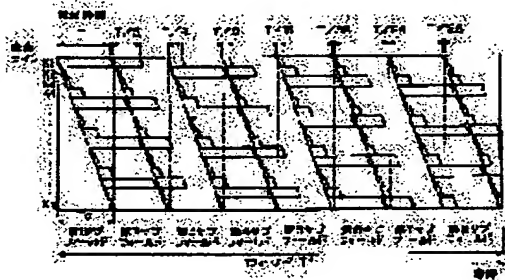
(72)Inventor : KASAHARA MITSUHIRO

(54) METHOD FOR DRIVING SURFACE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To make the average luminance of a scanning line uniform by cyclically shifting the correspondence of each bit of a digital image signal and a sub-field between continuous n (n is integer ≥ 2) scanning lines.

CONSTITUTION: In the $(4k+1)$ th scanning line (k is integer ≥ 0), the correspondence from a first sub-field is established in order from the most significant bit of a digital image signal down. In the $(4k+2)$ th scanning line, $(4k+3)$ th scanning line and $(4k+4)$ th line, the correspondence from the third sub-field, the fifth sub-field and the seventh sub-field, respectively, are established in order from the most significant bit of the digital image signal. Thus, because the average luminance of 4 continuous scanning lines is made uniform time-wise within a field even for the image of any gradation if the digital image signal and the sub-field are made to correspond, a suitable moving image display is established in the surface display device for which a sub-field method is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPF are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the actuation approach of the flat surface indicating equipment characterize by shift cyclically a response with each bit and subfield of a digital picture signal among n continuous scan lines (integer of $n \geq 2$) in the actuation approach of a flat surface indicating equipment of have the memory which divide the 1 field into two or more subfields , and each bit of a digital picture signal be make correspond to each of this subfield , and perform a gradation display by the count modulation of luminescence .

[Claim 2] In the actuation approach of a flat-surface display of having the memory which divide the 1 field into two or more subfields, and each bit of a digital picture signal is made corresponding to each of this subfield, and performs a gradation display by the count modulation of luminescence The actuation approach of a flat-surface display that it is not based on the gradation of a picture signal, but the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel is characterized in general by making each bit and subfield of a digital picture signal correspond at homogeneity so that it may become.

[Claim 3] In the actuation approach of a flat-surface display of having the memory which divide the 1 field into two or more subfields, and each bit of a digital picture signal is made corresponding to each of this subfield, and performs a gradation display by the count modulation of luminescence Among n scan lines (integer of $n \geq 2$) where the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each digital picture signal makes each bit and subfield of a digital picture signal correspond to homogeneity in, and follows it further in general so that it may become The actuation approach of the flat-surface display characterized by shifting cyclically a response with each bit and subfield of a digital picture signal.

[Claim 4] The actuation approach of the flat-surface display according to claim 2 or 3 characterized by making a bit with large weight divide and correspond to two or more subfields in the response of the each bit and each subfield of a digital picture signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention offers the means suitable for an improvement of the gradation method of presentation about the actuation approach of a flat-surface indicating equipment, especially a plasma display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In conventional plasma display equipment, the actuation approach called the shown subfield method which is shown in JP,4-195087,A etc. as the approach of a gradation display is used. It explains referring to a drawing about this approach below.

[0003] Drawing 5 is a timing diagram which performs a gradation display by dividing into two or more subfields the 1 field which displays one screen, and controlling the luminescence time amount of each subfield. Drawing 5 divides the 1 field into eight subfields, and shows the case where 28 = 256 gradation is displayed. As the 1 field is divided into the subfield of eight equal time amount and each subfield was shown in drawing 5, luminescence time amount is weighting ***** to the order from the most significant bit of a digital picture signal. The pixel on each scan line can display 256 gradation by choosing luminescence in each subfield.

[0004] Since luminescence actuation of each pixel can be continued between the 1 fields until a scan in the next field starts by adopting such an actuation approach, the rate of a luminous time ratio per each pixel can be raised.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a gradation display is performed by the approach shown in drawing 5, when it is the image whose field frequency is 60Hz, the time amount for 1 / 60 seconds is needed [the brightness of each pixel is decided in the sum total of the count of luminescence in eight subfields, and] for the display of gradation. Furthermore, the luminescence timing in 1 field will change with gradation of the pixel to display. For this reason, when a dynamic image was displayed, there was a case where unnaturalness was made to perceive remarkably depending on an image, for a reason as shown below. The cause of these unnaturalness is explained in detail below.

[0006] The photographic subject which attracts attention exists in an image, and the case of a dynamic image with which a watcher follows this on a screen is considered. In such a case, with the rate of a motion of a photographic subject, when the observation time amount per pixel is 1 / 60 seconds or less, it is shown that a gradation display cannot carry out thoroughly. Drawing 6 is drawing showing typically the situation of luminescence in the subfield of three pixels (P1) whose brightness is level 129, level 128, and level 127 (it is 10000001, 10 million, and 01111111 by digital display, respectively), (P2), and (P3). Suppose that the point of P1 to P2 and P3 was observed one by one for a short time in connection with a motion of the look on a screen. The counts of luminescence around the 1 field of these points, i.e., average luminance, are level 129 - level 127, and the difference is small. However, since the luminescence timing in 1 field changes with gradation to display when a motion (equivalent to A) of the

look from P2 to P3 is in the time of day equivalent to t_1 of drawing 6 , In the pixel location of P2, although an original brightness difference is 1 even if the last count of luminescence is 0 times in the pixel location of P3 and it takes the after-image property of an eye into consideration to a thing with as many counts which emitted light immediately before as [128 times], it will be observed as a thing with a considerable brightness difference.

[0007] Thus, the gradation display by the subfield method had the technical problem of making unnaturalness which has a considerable brightness difference between the pixels which do not almost have an original brightness difference perceive, when a motion of an image was followed and a screen was observed.

[0008] This invention solves the above-mentioned technical problem, and aims at offering the actuation approach by which a natural gradation expression is obtained also in a dynamic image.

[0009]

[Means for Solving the Problem] in order to attain the above-mentioned object , the actuation approach of the flat surface indicating equipment of this invention be characterize by make it become a homogeneity in general among n continuous scan lines (integer of $n \geq 2$) in time [the average brightness of n continuous scan lines] in 1 field by shift cyclically a response with each bit and subfield of a digital picture signal .

[0010] Moreover, the actuation approach of the 2nd flat-surface display of this invention is not based on the gradation of a picture signal, but in general, the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel is characterized by making each bit and subfield of a digital picture signal correspond at homogeneity so that it may become.

[0011] Moreover, the actuation approach of the 3rd flat-surface display of this invention Among n scan lines (integer of $n \geq 2$) where the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each digital picture signal makes each bit and subfield of a digital picture signal correspond to homogeneity in, and follows it further in general so that it may become By shifting cyclically a response with each bit and subfield of a digital picture signal, the average brightness of n continuous scan lines is characterized by making it become homogeneity in general in time in 1 field.

[0012] Moreover, the actuation approach of the 4th flat-surface indicating equipment of this invention is characterized by making a bit with large weight divide and correspond to two or more subfields in the response of the each bit and each subfield of a digital picture signal in addition to the actuation approach of the above 2nd, or the 3rd actuation approach.

[0013]

[Function] In the case of a dynamic image to which a watcher follows the photographic subject which attracts attention in an image on a screen by the 1st actuation approach of this invention, it is not based on the gradation of the pixel to display, but the actuation approach which reduced unnaturalness effectively can be offered, without making the number of subfields increase, since the average brightness between the approaching scan lines becomes uniform in time in 1 field.

[0014] Moreover, the actuation approach which reduced unnaturalness easily can be offered, without increasing almost in cost, since it is not based on the gradation of a picture signal but the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel becomes homogeneity in general by the actuation approach of the 2nd publication of this invention also in the case of a dynamic image with which a watcher follows on a screen the photographic subject which attracts attention in an image.

[0015] Moreover, the actuation approach which reduced the unnaturalness of a dynamic image further can be offered by combining the actuation approach of the above 1st, and the actuation approach of the above 2nd by the 3rd actuation approach of this invention.

[0016] Moreover, since the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel becomes homogeneity further by making a bit with large weight divide and correspond to two or more subfields by the 4th actuation approach of this invention, the actuation approach which reduced the unnaturalness of a dynamic image further can be offered.

[0017]

[Example]

(Example 1) One example of this invention is explained hereafter, referring to a drawing. The timing diagram of one example which applied the actuation approach of the flat-surface indicating equipment of this invention according to claim 1 is shown in drawing 1. For the number of scan lines of a flat-surface indicating equipment, in drawing 1, the time amount of Km and the 1 field is [Ts and the number of gradation of the time amount of Tf and one subfield] $28 = 256$.

[0018] In drawing 1, it corresponds from the most significant bit of a digital picture signal sequentially from the 1st subfield in the $4k+1$ position (k is zero or more integers) scan line. Moreover, by the $4k+2$ position scan line, it corresponds from the most significant bit of a digital picture signal sequentially from the 7th subfield in the 3rd subfield to $4k+3$ position scan line in the 5th subfield to $4k+4$ position scan line, respectively.

[0019] Thus, in time in 1 field, if a digital picture signal and a subfield are made to correspond, even if it is the image of what kind of gradation, since the average brightness of four continuous scan lines becomes homogeneity in general, it will realize the means which makes a suitable cine mode display possible in the flat-surface display using the subfield method.

[0020] Moreover, even if it replaces the response of scan line $4k+2$ and $4k+3$ or makes it correspond with three periods, $3k+1$, $3k+2$, and $3k+3$, in drawing 1, it cannot be overemphasized that the almost same effectiveness is acquired.

[0021] (Example 2) Next, the timing diagram of one example which applied the actuation approach of the 2nd flat-surface indicating equipment of this invention is shown in drawing 2. Here, only a different point from the conventional example is explained.

[0022] In drawing 2, the digital picture signal and the response of a subfield are replaced in the 1st subfield and the 2nd subfield. If it does in this way, since a brightness center of gravity will become the 2nd subfield by the conventional approach in change of 127 gradation with which the center of gravity of the brightness of the direction of time amount changes a lot [in 1LSB], and 128 gradation, Since it is not based on the gradation of a picture signal but the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel becomes homogeneity in general also in the case of a dynamic image with which a watcher follows on a screen the photographic subject which attracts attention in an image The actuation approach which reduced unnaturalness easily can be realized easily, without increasing almost in cost.

[0023] Moreover, other bits may be replaced although this example performed only exchange of the most significant bit and the 2nd high order bit.

[0024] (Example 3) Next, the timing diagram of one example which applied the actuation approach of the 3rd flat-surface indicating equipment of this invention is shown in drawing 3. Here, only a different point from the 1st above-mentioned example and the 2nd above-mentioned example is explained.

[0025] Drawing 3 is replaced as the most significant bit and the 2nd high order bit of drawing 1 are shown in the 2nd example which drawing 2 shows. The actuation approach which reduced unnaturalness effectively can be realized without making the number of subfields increase, since example 1 and example 2 effectiveness can be combined, and the average brightness between the approaching scan lines can be made uniform in time in 1 field and the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field in each scan line will become homogeneity in general, if it does in this way.

[0026] (Example 4) Next, the timing diagram of one example which applied the actuation approach of the 4th flat-surface indicating equipment of this invention is shown in drawing 4. Here, only a different point from the 2nd example is explained.

[0027] Drawing 4 sets the number of subfields to 9, divides the subfield corresponding to the most significant bit into two, and is made to correspond to the 2nd subfield and the 4th subfield of the one half of T which carry out time amount burning. Moreover, the 2nd high order bit is made to correspond to the 3rd subfield. If it does in this way, since the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel will become homogeneity further, the actuation approach which reduced the unnaturalness of a dynamic image further is realizable.

[0028]

[Effect of the Invention] According to the actuation approach of the 1st flat-surface display of this invention, like ****, among four continuous scan lines Since the average brightness of four scan lines which continue by shifting cyclically a response with each bit and subfield of a digital picture signal becomes homogeneity in general in time in 1 field The actuation approach which reduced unnaturalness effectively can be realized without making the number of subfields increase.

[0029] Moreover, the actuation approach which reduced unnaturalness easily can be realized, without increasing almost in cost, since according to the actuation approach of the 2nd flat-surface display of this invention it is not based on the gradation of a picture signal but the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel becomes homogeneity in general also in the case of a dynamic image with which a watcher follows on a screen the photographic subject which attracts attention in an image.

[0030] Moreover, according to the actuation approach of the 3rd flat-surface display of this invention, the actuation approach which reduced the unnaturalness of a dynamic image further can be offered by combining the 1st actuation approach of this invention, and the 2nd actuation approach of this invention.

[0031] Moreover, since the center of gravity of the brightness of the direction of time amount in 1 field of each pixel becomes homogeneity further by making a bit with large weight divide and correspond to two or more subfields according to the actuation approach of the 4th flat-surface indicating equipment of this invention, the actuation approach which reduced the unnaturalness of a dynamic image further is realizable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The timing diagram which shows one example which applied the actuation approach of the flat-surface indicating equipment of this invention

[Drawing 2] The timing diagram which shows other examples which applied the actuation approach of the flat-surface indicating equipment of this invention

[Drawing 3] The timing diagram which shows the example of others which applied the actuation approach of the flat-surface indicating equipment of this invention

[Drawing 4] The timing diagram which shows the example of others which applied the actuation approach of the flat-surface indicating equipment of this invention

[Drawing 5] The timing diagram which applied the actuation approach of the conventional flat-surface indicating equipment

[Drawing 6] The mimetic diagram showing the situation of luminescence by the specific pixel of the image display device using the actuation method by the subfield method

[Translation done.]

* NOTICES *

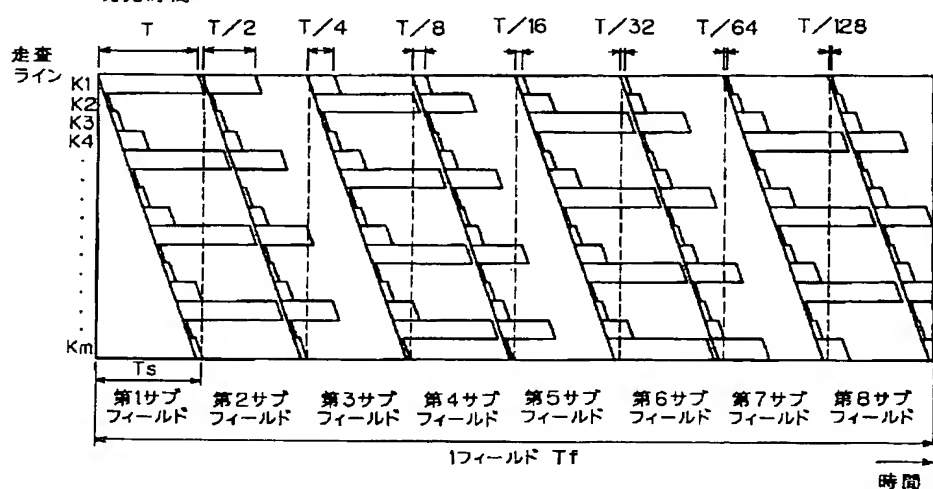
JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

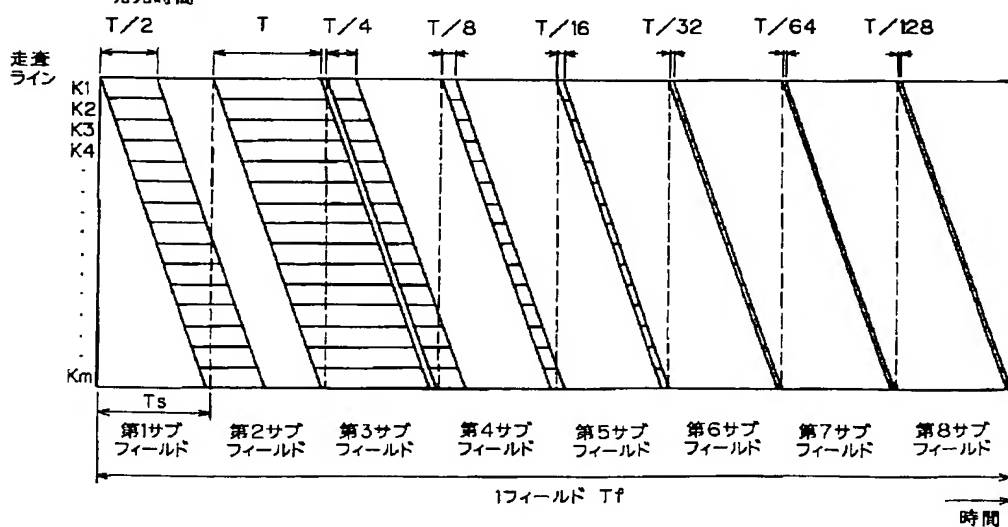
[Drawing 1]

発光時間

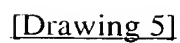
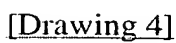


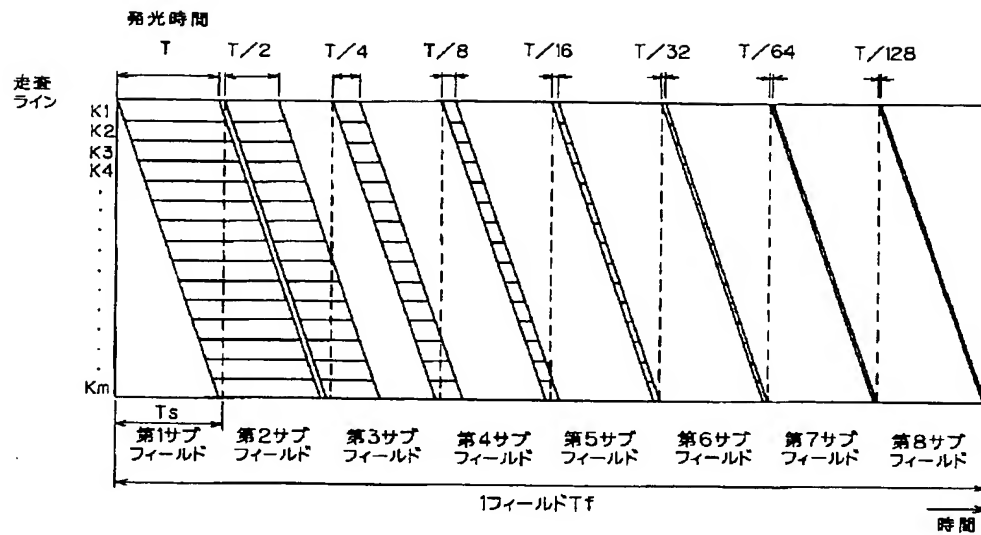
[Drawing 2]

発光時間



[Drawing 3]





[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-237578

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/66	1 0 1		H 0 4 N 5/66	1 0 1 B
G 0 9 G 3/28		4237-5H	G 0 9 G 3/28	K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-35196

(22) 出願日 平成7年(1995)2月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 笠原 光弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

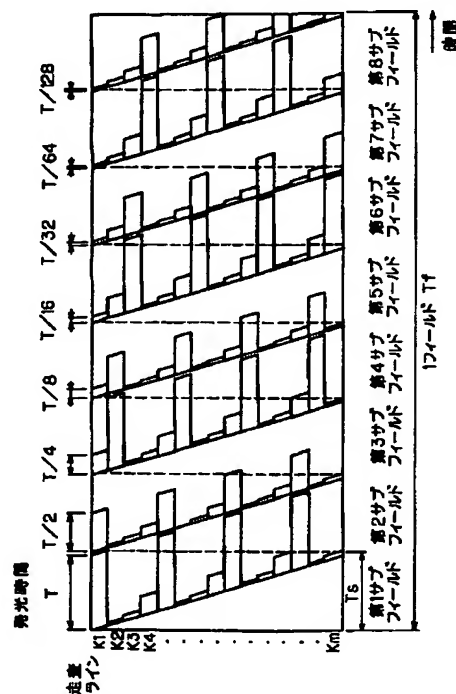
(54) 【発明の名称】 平面表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 サブフィールド法による動画像表示の階調性を向上させる。

【構成】 連続する n 本 ($n \geq 2$ の整数) の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせる構成。

【効果】 連続する n 本の走査ラインの平均的な輝度が、1フィールド内で時間的に、概ね均一になり、画像の中に注目を引く被写体を観測者が画面上で追尾するような動画像の場合でも、画像信号の階調によらず、サブフィールドの数を増加させることなく、効果的に不自然さを低減した駆動方法を実現できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、このサブフィールドの各々にデジタル画像信号の各ビットを対応させて、発光回数変調により階調表示を行うメモリ機能を有する平面表示装置の駆動方法において、連続する n 本（ $n \geq 2$ の整数）の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせることを特徴とする平面表示装置の駆動方法。

【請求項2】 1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、このサブフィールドの各々にデジタル画像信号の各ビットを対応させて、発光回数変調により階調表示を行うメモリ機能を有する平面表示装置の駆動方法において、画像信号の階調によらず、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるように、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドを対応させることを特徴とする平面表示装置の駆動方法。

【請求項3】 1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、このサブフィールドの各々にデジタル画像信号の各ビットを対応させて、発光回数変調により階調表示を行うメモリ機能を有する平面表示装置の駆動方法において、各デジタル画像信号の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるように、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドを対応させ、さらに、連続する n 本（ $n \geq 2$ の整数）の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせることを特徴とする平面表示装置の駆動方法。

【請求項4】 デジタル画像信号の各々のビットと各々のサブフィールドの対応において、重みの大きいビットを2以上のサブフィールドに分割して対応させることを特徴とする請求項2または請求項3記載の平面表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、平面表示装置、特にプラズマディスプレイの駆動方法に関し、階調表示方法の改善に適した手段を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のプラズマディスプレイ装置においては、階調表示の方法として、特開平4-195087号公報等に示すサブフィールド法と呼ばれる駆動方法が用いられている。以下この方法について図面を参照しながら説明する。

【0003】 図5は1画面を表示する1フィールドを複数のサブフィールドに分割して、各サブフィールドの発光時間を制御することにより階調表示を行うタイムチャートである。図5は1フィールドを8サブフィールドに分割し、 $2^8 = 256$ 階調の表示を行う場合を示してい

2

る。1フィールドは、8個の均等な時間のサブフィールドに分割され、それぞれのサブフィールドは、図5に示されたように、デジタル画像信号の最上位ビットから順に、発光時間が重みづけられている。各走査ライン上の画素は、各サブフィールドにおける発光を選択することにより、256階調の表示を行うことができる。

【0004】 このような駆動方法を採用することにより、各画素の発光動作を次のフィールドでの走査が始まるまでの1フィールドの間続けることができるので、各画素あたりの発光時間比率を高めることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図5に示した方法によって階調表示を行うと、各画素の輝度は8つのサブフィールドでの発光回数の合計で決まり、フィールド周波数が60Hzの画像のとき、階調の表示に1/60秒の時間が必要となる。さらに、表示する画素の階調により、1フィールド内での発光タイミングが異なることになる。このため動画像を表示した場合、以下に示すような理由により、画像によっては著しく不自然さを知覚させる場合があった。これらの不自然さの原因について以下に詳しく説明する。

【0006】 画像の中に注目を引く被写体が存在しており、これを観測者が画面上で追尾するような動画像の場合を考える。このような場合、被写体の動きの速度により、1画素あたりの観測時間が1/60秒以下の場合には、階調表示が完全には行えないことを示している。図6は輝度がレベル129、レベル128およびレベル127（それぞれデジタル表示で10000001、10000000、01111111）である画素3点（P1）、（P2）、（P3）でのサブフィールドでの発光の様子を模式的に示す図である。画面上の視線の動きに伴い、例えばP1からP2そしてP3の点を順次短時間に観測したとする。これらの点の1フィールドあたりの発光回数、すなわち平均輝度はレベル129～レベル127であり、その差は小さいものである。しかし図6のt1に相当する時刻にP2からP3への視線の動き（Aに相当）があると、表示する階調により1フィールド内での発光タイミングが異なるため、P2の画素位置では直前に発光した回数が128回と多いのに対し、P3の画素位置では直前の発光回数が0回であり、目の残像特性を考慮しても、本来の輝度差が1であるにもかかわらず、相当な輝度差があるものとして観測されてしまう。

【0007】 このように、サブフィールド法による階調表示は画像の動きに追従して画面を観測するような場合に、本来の輝度差がほとんど無い画素間で相当の輝度差があるような不自然さを知覚させる場合があるという課題を有していた。

【0008】 本発明は、上記課題を解決するもので、動画像においても自然な階調表現が得られる駆動方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の平面表示装置の駆動方法は、連続する n 本（ $n \geq 2$ の整数）の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせることによって、連続する n 本の走査ラインの平均的な輝度が、1フィールド内で時間的に、概ね均一になるようにしたことを特徴としている。

【0010】また、本発明の第2の平面表示装置の駆動方法は、画像信号の階調によらず、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるように、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドを対応させることを特徴としている。

【0011】また、本発明の第3の平面表示装置の駆動方法は、各デジタル画像信号の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるように、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドを対応させ、さらに、連続する n 本（ $n \geq 2$ の整数）の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせることによって、連続する n 本の走査ラインの平均的な輝度が、1フィールド内で時間的に、概ね均一になるようにしたことを特徴としている。

【0012】また、本発明の第4の平面表示装置の駆動方法は、上記第2の駆動方法、または、第3の駆動方法に加え、デジタル画像信号の各々のビットと各々のサブフィールドの対応において、重みの大きいビットを2以上のサブフィールドに分割して対応させることを特徴としている。

【0013】

【作用】本発明の第1の駆動方法によって、画像の中に注目を引く被写体を観測者が画面上で追尾するような動画画像の場合でも、表示する画素の階調によらず、近接する走査ライン間の平均的な輝度は、1フィールド内で時間的に均一となるので、サブフィールドの数を増加させることなく、効果的に不自然さを低減した駆動方法を提供することができる。

【0014】また、本発明の第2記載の駆動方法によって、画像の中に注目を引く被写体を観測者が画面上で追尾するような動画画像の場合でも、画像信号の階調によらず、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるので、ほとんどコスト的に増加することなく、容易に不自然さを低減した駆動方法を提供することができる。

【0015】また、本発明の第3の駆動方法によって、上記第1の駆動方法と上記第2の駆動方法を組み合わせることにより、さらに動画画像の不自然さを低減した駆動方法を提供することができる。

【0016】また、本発明の第4の駆動方法によって、重みの大きいビットを2以上のサブフィールドに分割し

て対応させることにより、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心がさらに均一になるので、さらに動画画像の不自然さを低減した駆動方法を提供することができる。

【0017】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。本発明の請求項1記載の平面表示装置の駆動方法を適用した一実施例のタイムチャートを図1に示す。図1において、平面表示装置の走査ライン数は Km 、1フィールドの時間は Tf 、1サブフィールドの時間は Ts 、階調数は $2^8 = 256$ である。

【0018】図1においては、 $4k+1$ 番目（ k は0以上の整数）の走査ラインでは、第1サブフィールドから順にデジタル画像信号の最上位ビットから対応している。また、 $4k+2$ 番目の走査ラインでは第3サブフィールドから、 $4k+3$ 番目の走査ラインでは第5サブフィールドから、 $4k+4$ 番目の走査ラインでは第7サブフィールドから順に、それぞれデジタル画像信号の最上位ビットから対応している。

【0019】このようにデジタル画像信号とサブフィールドを対応させれば、どのような階調の画像であっても、連続する4本の走査ラインの平均的な輝度が、1フィールド内で時間的に、概ね均一になるので、サブフィールド法を用いた平面表示装置において好適な動画画像表示を可能とする手段を実現するものである。

【0020】また、図1において走査ライン $4k+2$ と $4k+3$ の対応を入れ替えたり、 $3k+1$ 、 $3k+2$ 、 $3k+3$ の3本の周期で対応させても、ほぼ同じ効果が得られることは言うまでもない。

【0021】（実施例2）次に、本発明の第2の平面表示装置の駆動方法を適用した一実施例のタイムチャートを図2に示す。ここでは、従来例と異なる点のみを説明する。

【0022】図2において、第1サブフィールドと第2サブフィールドにおいて、デジタル画像信号とサブフィールドの対応を入れ替えている。このようにすれば、従来方法では、時間方向の輝度の重心が1LSBで最も大きく変化する127階調と128階調の変化において、輝度重心は第2サブフィールドになるため、画像の中に注目を引く被写体を観測者が画面上で追尾するような動画画像の場合でも、画像信号の階調によらず、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるので、ほとんどコスト的に増加することなく、容易に不自然さを低減した駆動方法を容易に実現できる。

【0023】また、本実施例は最上位ビットと第2上位ビットの入れ替えだけを行ったが、その他のビットを入れ替えてもかまわない。

【0024】（実施例3）次に、本発明の第3の平面表示装置の駆動方法を適用した一実施例のタイムチャート

を図3に示す。ここでは、前述の第1の実施例および、前述の第2の実施例と異なる点のみを説明する。

【0025】図3は図1の最上位ビットと第2上位ビットを、図2の示す第2の実施例に示す様に入れ替えている。このようにすれば、実施例1と実施例2効果を組み合わせることができ、近接する走査ライン間の平均的な輝度を1フィールド内で時間的に均一とすることができ、また、各走査ラインでの1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるので、サブフィールドの数を増加させることなく、効果的に不自然さを低減した駆動方法を実現することができる。

【0026】(実施例4)次に、本発明の第4の平面表示装置の駆動方法を適用した一実施例のタイムチャートを図4に示す。ここでは、第2の実施例と異なる点のみを説明する。

【0027】図4は、サブフィールド数を9にして、最上位ビットに対応するサブフィールドを2つに分割して、Tの半分の時間点灯する第2サブフィールドと第4サブフィールドに対応させている。また、第2上位ビットを第3サブフィールドに対応させている。このようにすれば、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心がさらに均一になるので、さらに動画像の不自然さを低減した駆動方法を実現することができる。

【0028】

【発明の効果】上述のごとく、本発明の第1の平面表示装置の駆動方法によれば、連続する4本の走査ライン間で、デジタル画像信号の各々のビットとサブフィールドとの対応を循環的にシフトさせることによって、連続する4本の走査ラインの平均的な輝度が、1フィールド内で時間的に、概ね均一になるので、サブフィールドの数を増加させることなく、効果的に不自然さを低減した駆動方法を実現できる。

【0029】また、本発明の第2の平面表示装置の駆動方法によれば、画像の中に注目を引く被写体を観測者が画面上で追尾するような動画像の場合でも、画像信号の階調によらず、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心が概ね均一になるので、ほとんどコスト的に増加することなく、容易に不自然さを低減した駆動方法を実現できる。

【0030】また、本発明の第3の平面表示装置の駆動方法によれば、本発明の第1の駆動方法と本発明の第2の駆動方法とを組み合わせることにより、さらに動画像の不自然さを低減した駆動方法を提供することができる。

【0031】また、本発明の第4の平面表示装置の駆動方法によれば、重みの大きいビットを2以上のサブフィールドに分割して対応させることにより、各画素の1フィールド内での時間方向の輝度の重心がさらに均一になるので、さらに動画像の不自然さを低減した駆動方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平面表示装置の駆動方法を適用した一実施例を示すタイムチャート

【図2】本発明の平面表示装置の駆動方法を適用した他の実施例を示すタイムチャート

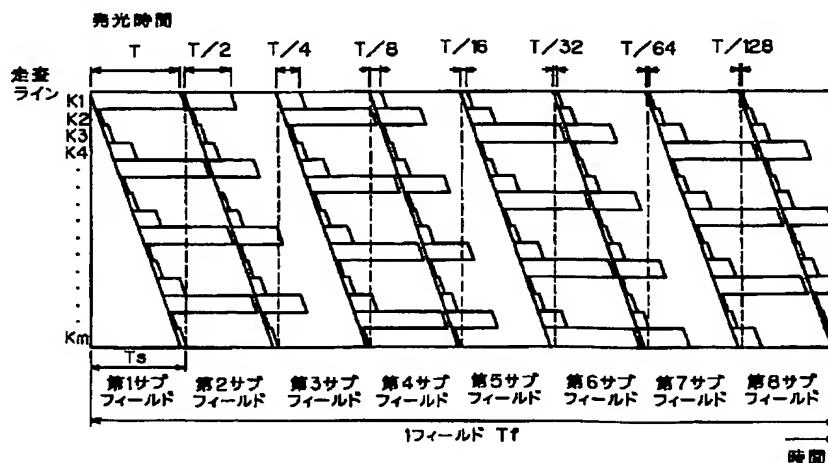
【図3】本発明の平面表示装置の駆動方法を適用したその他の実施例を示すタイムチャート

【図4】本発明の平面表示装置の駆動方法を適用したその他の実施例を示すタイムチャート

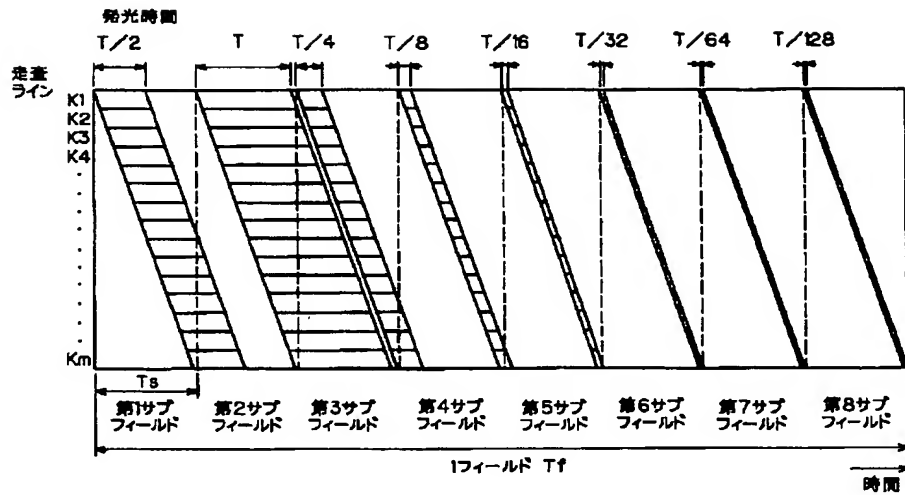
【図5】従来の平面表示装置の駆動方法を適用したタイムチャート

【図6】サブフィールド法による駆動方式を用いた画像表示装置の特定画素での発光の様子を示す模式図

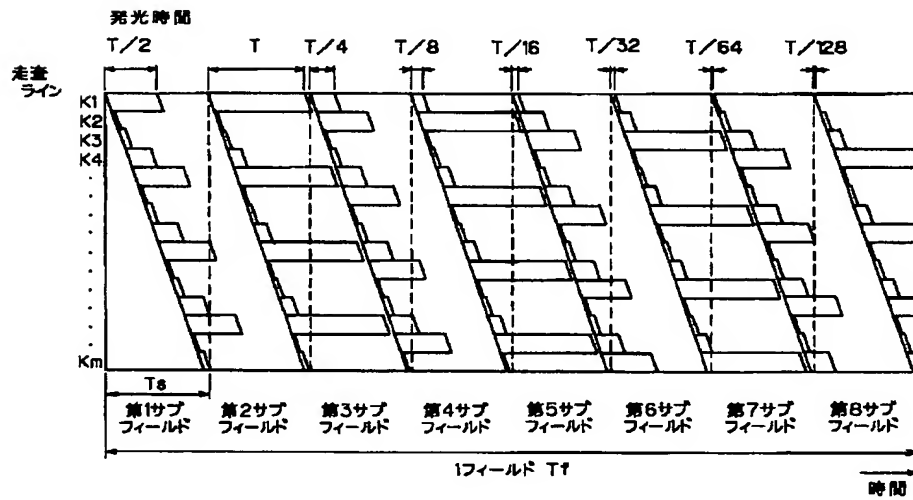
【図1】



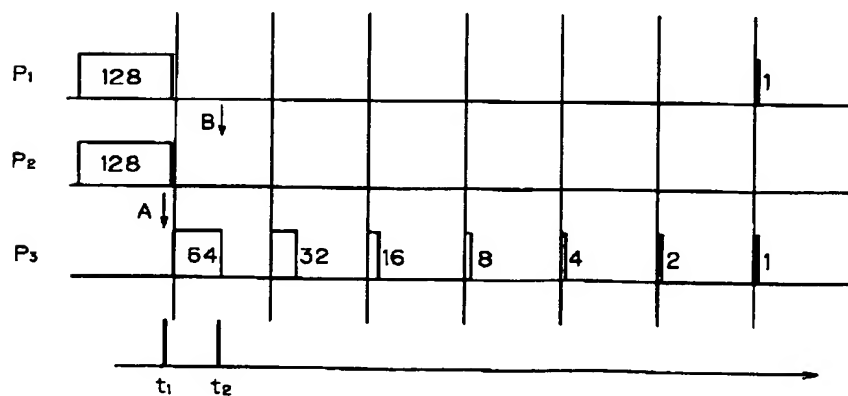
【図2】



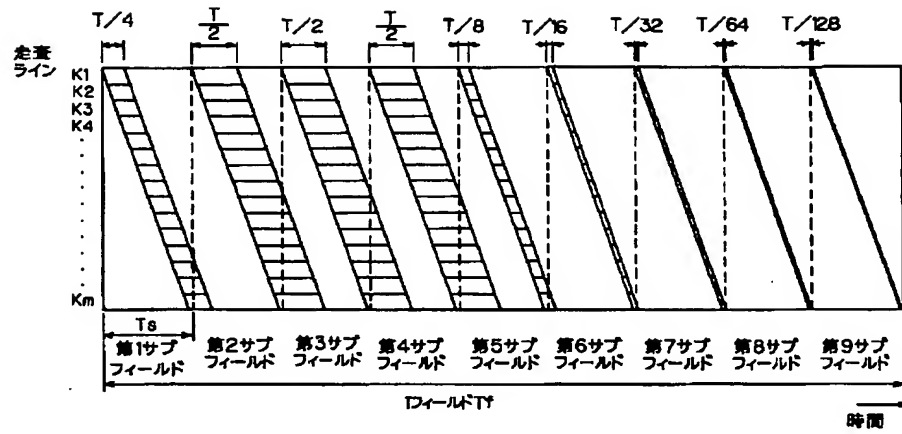
【図3】



【図6】



【図 4】



【図 5】

